

印刷法を用いて形成される。具体的には、スピンドルコート法では、水平配置された基板の中央部に配向膜材料を滴下した後、基板を回転させることにより、配向膜材料を基板中央部から基板外周部へ向かって拡散させ、配向塗布膜を基板上に形成する。この後、ラビングなどにより配向塗布膜表面に配向処理を施して、配向膜が得られる。一方、印刷法では、所定の領域に配向膜材料が塗布された版を、基板に接触させることにより、基板上に配向塗布膜を形成し、これにラビングなどの配向処理を施して、配向膜が得られる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、スピンドルコート法による配向膜の形成方法では、実際に必要な分量以上に多量な配向膜材料が必要となり、材料コストが高くなってしまうという問題がある。更に、基板の裏面に配向膜が回り込んでしまう場合がある。このような基板を液晶装置に組み込んだ場合、液晶装置表面の表示画素領域まで配向膜が形成された状態となると、その領域の表示品位が落ちてしまうという問題がある。一方、印刷法による配向膜の形成方法では、必要な分量のみを塗布することができるため、材料コストを抑えることができるものの、面内における膜厚均一性が低く傾向にある。このような基板面内における膜厚均一性が低い配向膜が形成された基板を液晶装置に組み込んだ場合、面内における液晶層厚みが不均一となってしまい、表示品位が劣ってしまうという問題がある。

【0005】本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、製造コストを安くし、表示品位の高い液晶装置を製造するために、塗布膜形成方法及び液晶装置の製造方法、並びに成膜装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するため、本発明は以下のような構成を採用している。

【0007】本発明の塗布膜形成方法は、(a) 处理室内に水平に配置された基板の膜形成領域に、液滴状または霧状の膜材料を供給する工程と、(b) 前記膜材料が供給された基板を回転させることにより、前記膜材料を前記基板上で拡散させて塗布膜を形成する工程とを備えることを特徴とする。

【0008】本発明のこのような構成によれば、基板上の膜形成領域のほぼ全面に膜材料が供給された状態で、基板を回転させて膜材料を基板上で拡散させて塗布膜を形成するので、使用膜材料を少量に抑えることができ、膜材料コストを低減させることができる。更に、基板を回転させて塗布膜を形成するので、基板面内における塗布膜の膜厚の均一性が向上する。

【0009】また、前記(a)工程後、(c)前記処理室内に浮遊している前記膜材料を排気する工程と、を更に具備することを特徴とする。このような構成とするこ

とにより、処理室内を浮遊する膜材料を処理室外へ排気することができる。これにより、塗布膜に、処理室内を浮遊する膜材料が付着し、その箇所の塗布膜の膜厚均一性が劣ってしまうことを防止することができる。

【0010】また、前記膜材料は前記基板上に梢円状に供給されることを特徴とする。基板として短辺と長辺を有する長方形状の基板を用いる場合、基板上にほぼ梢円状に膜材料が供給されることにより、基板上に膜材料が効率良く供給され、膜材料の利用効率を高めることができるものという効果を有する。すなわち、基板の長辺方向に沿って梢円の長軸が位置し、基板の短辺方向に沿ってノズルの短軸が位置するようにすれば良い。

【0011】本発明の他の塗布膜形成方法は、(a) ノズルから膜材料を吐出して基板の膜形成領域に膜材料を供給する工程と、(b) 前記膜材料が供給された基板を回転させることにより、前記膜材料を前記基板上で拡散させて塗布膜を形成する工程とを具備することを特徴とする。

【0012】本発明のこのような構成によれば、基板上の膜形成領域のほぼ全面に膜材料が供給された状態で、基板を回転させて膜材料を基板上で拡散させて塗布膜を形成するので、使用膜材料を少量に抑えることができ、膜材料コストを低減させることができる。更に、基板を回転させて塗布膜を形成するので、基板面内における塗布膜の膜厚の均一性が向上する。

【0013】また、前記ノズルは、インクジェットノズルであることを特徴とする。このように、ノズルとしては、圧電式ヘッドなどを用いたインクジェットノズルを用いることができる。

【0014】また、前記(b)工程後、(d)前記塗布膜を真空乾燥することを特徴とする。このような構成とすることにより、基板面内における乾燥むらのない膜質が面内で均一化した膜を得ることができる。

【0015】また、前記基板は複数枚あることを特徴とする。このように一括して複数枚処理することが可能である。

【0016】また、前記複数の基板は、載置台に、間隙をあけずに互いに接して配置され、前記載置台を回転させることにより前記複数の基板を回転させることを特徴とする。このような構成によれば、複数の基板が接して配置されることにより、各基板の裏面に膜材料がまわりこむことがない。

【0017】また、前記載置台は凹部を有し、該凹部内に前記基板が埋め込まれることを特徴とする。このような構成によれば、全ての基板の裏面に膜材料がまわりこむことがない。

【0018】また、前記基板の上部は、前記載置台より突出していることを特徴とする。このような構成によれば、基板周縁部に膜材料が盛り上がって残存するがなく、膜厚の均一な塗布膜を得ることができる。一般

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 处理室内に水平に配置された基板の膜形成領域に、液滴状または霧状の膜材料を供給する工程と、

(b) 前記膜材料が供給された基板を回転させることにより、前記膜材料を前記基板上で拡散させて塗布膜を形成する工程とを具備することを特徴とする塗布膜形成方法。

【請求項2】 前記(a)工程後、

(c) 前記処理室内に浮遊している前記膜材料を排気する工程と、
を更に具備することを特徴とする請求項1に記載の塗布膜形成方法。

【請求項3】 前記膜材料は前記基板上に梢円状に供給されることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の塗布膜形成方法。

【請求項4】 (a) ノズルから膜材料を吐出して基板の膜形成領域に膜材料を供給する工程と、

(b) 前記膜材料が供給された基板を回転させることにより、前記膜材料を前記基板上で拡散させて塗布膜を形成する工程とを具備することを特徴とする塗布膜形成方法。

【請求項5】 前記ノズルは、インクジェットノズルであることを特徴とする請求項4に記載の塗布膜形成方法。

【請求項6】 前記(b)工程後、

(d) 前記塗布膜を真空乾燥することを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の塗布膜形成方法。

【請求項7】 前記基板は複数枚あることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の塗布膜形成方法。

【請求項8】 前記複数の基板は、載置台に、間隙をあけずに互いに接して配置され、前記載置台を回転させることにより前記複数の基板を回転させることを特徴とする請求項7に記載の塗布膜形成方法。

【請求項9】 前記載置台は凹部を有し、該凹部内に前記基板が埋めこまれることを特徴とする請求項8または請求項9に記載の塗布膜形成方法。

【請求項10】 前記基板の上部は、前記載置台より突出していることを特徴とする請求項9に記載の塗布膜形成方法。

【請求項11】 第1面に配向膜が配置された第1基板と、第2基板とを、所定の間隙をおいて、前記第1面が前記第2基板側に配置されるように貼り合わせてなる液晶装置の製造方法において、

前記配向膜は、請求項1から請求項10のいずれか一項に記載の塗布膜形成方法により形成された塗布膜から形成されることを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項12】 前記第1基板には、前記間隙を保持す

る柱状スペーサが配置され、該柱状スペーサを覆って前記配向膜が配置されてなることを特徴とする請求項11に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項13】 基板を水平に載置する載置台と、前記載置台を回転させる回転手段と、前記基板上に液滴状または霧状の膜材料を供給する膜材料供給手段と、
を具備することを特徴とする成膜装置。

【請求項14】 前記膜材料供給手段は、前記基板上に前記膜材料を梢円状に供給することを特徴とする請求項13に記載の成膜装置。

【請求項15】 基板を載置する載置台と、前記載置台を回転させる回転手段と、ノズルから膜材料を吐出して、前記基板の膜形成領域に前記膜材料を供給する膜材料供給ノズルと、
を具備することを特徴とする成膜装置。

【請求項16】 前記ノズルはインクジェットノズルであることを特徴とする請求項15に記載の成膜装置。

【請求項17】 前記基板を収容する処理室と、前記処理室内を排気する排気手段と、
を更に具備することを特徴とする請求項13または請求項14に記載の成膜装置。

【請求項18】 前記基板上部及び周辺部を覆う蓋部と、
を更に具備することを特徴とする請求項13から請求項17のいずれか一項に記載の成膜装置。

【請求項19】 前記載置台は、前記基板が埋めこまれる凹部を有することを特徴とする請求項13から請求項18のいずれか一項に記載の成膜装置。

【請求項20】 前記凹部には、前記基板が複数枚、互いに間隙をあけずに接して配置されることを特徴とする請求項19記載の成膜装置。

【請求項21】 基板の上部は、前記載置台より突出していることを特徴とする請求項19または請求項20に記載の成膜装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は塗布膜形成方法及び液晶装置の製造方法、並びに成膜装置の技術分野に属し、特に液晶装置の配向膜などの薄膜を形成するのに適した塗布膜形成方法及び成膜装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、液晶装置は、対向配置されたTFT (Thin Film Transistor) アレイ基板と対向基板とが、基板の外縁部に配置される矩形状のシール材により接着されて構成される。2枚の基板間隙には液晶層が保持されており、2枚の基板のそれぞれ液晶層に接する側の面には、液晶の初期配向を決定する配向膜が形成されている。

【0003】 この配向膜は、例えば、スピンドルコート法や

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-174819
 (43)Date of publication of application : 29.06.2001

(51)Int.Cl. G02F 1/1337
 B05B 13/02
 B05C 11/08
 B05D 1/40
 G02F 1/13

(21)Application number : 11-357948

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 16.12.1999

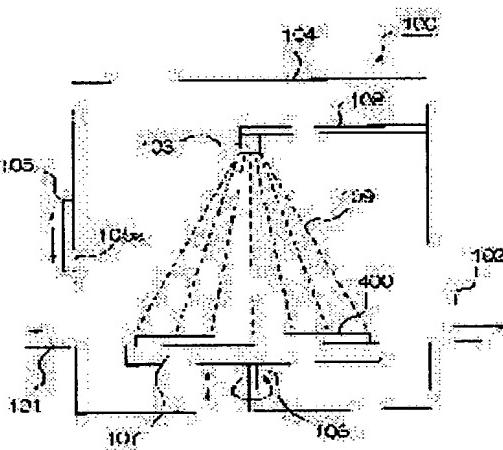
(72)Inventor : KARASAWA KAZUKI

(54) METHOD OF FORMING COATING FILM, METHOD OF PRODUCING LIQUID CRYSTAL DEVICE AND FILM FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of forming a coating film and a film forming device to form a film with high smoothness on a substrate while suppressing the cost for the film material.

SOLUTION: A film forming device 100 is equipped with a turntable 107 to suck and hold a substrate 400 and with a nozzle 103 to supply a film material 109 in an atomized or liquid drop state onto the substrate 400. In the method of forming a coating film by using the film forming device 100, the film material 109 in an atomized or liquid drop state is supplied onto the substrate over almost the entire film forming region of the substrate 400 and then the turntable 107 is rotated so as to spread the film material supplied on the substrate to obtain a coating film having uniform film thickness.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-174819

(P2001-174819A)

(43)公開日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 02 F 1/1337		G 02 F 1/1337	2 H 0 8 8
B 05 B 13/02		B 05 B 13/02	2 H 0 9 0
B 05 C 11/08		B 05 C 11/08	4 D 0 7 5
B 05 D 1/40		B 05 D 1/40	A 4 F 0 3 5
G 02 F 1/13	101	G 02 F 1/13	101 4 F 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-357948

(22)出願日 平成11年12月16日 (1999.12.16)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 唐澤 和貴

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

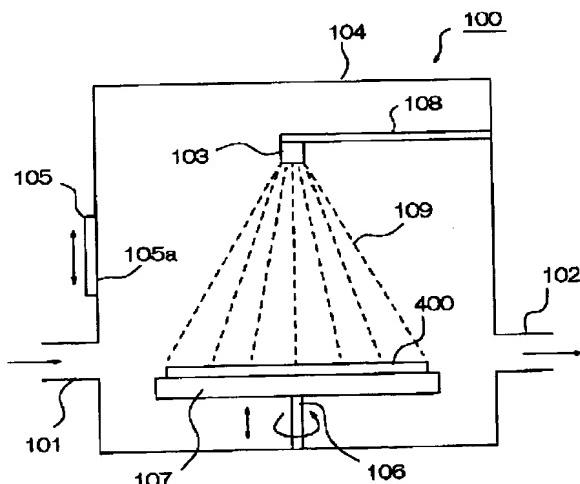
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 塗布膜形成方法及び液晶装置の製造方法、並びに成膜装置

(57)【要約】

【課題】 膜材料コストを抑えつつ、平滑性の高い膜を基板上に形成する塗布膜形成方法及び成膜装置を提供する。

【解決手段】 成膜装置100は、基板400を吸着保持するターンテーブル107と、基板400上に霧状または液滴状の膜材料109を供給するノズル103とを有している。この成膜装置100を用いた塗布膜形成方法は、基板400の膜形成領域のほぼ全面に霧状または液滴状の膜材料109を基板上に供給した後、ターンテーブル107を回転させることにより、基板上に供給された膜材料を拡散し、膜厚が均一な塗布膜を得る。



に、スピンドルによる成膜では、基板周縁部は膜材料が盛り上がってしまうが、このような構成によれば、基板が載置台よりも高い位置に設定されることになるため、基板端部に残存しやすい余分な膜材料が載置台に移動するため、均一な膜厚の塗布膜が得られる。

【0019】本発明の液晶装置の製造方法は、第1面に配向膜が配置された第1基板と、第2基板とを、所定の間隙をおいて、前記第1面が前記第2基板側に配置されるように貼り合わせてなる液晶装置の製造方法において、前記配向膜は、上述の塗布膜形成方法により形成された塗布膜から形成されることを特徴とする。このような構成とすることにより面内で膜厚が均一な配向膜を得ることができ、表示むらのない表示品位の高い液晶装置を得ることができる。

【0020】また、前記第1基板には、前記間隙を保持する柱状スペーサが配置され、該柱状スペーサを覆って前記配向膜が配置されてなることを特徴とする。このように、柱状スペーサが配置された基板上に配向膜を形成する場合であっても、本発明においては面内膜厚が均一な配向膜を得ることができるので、表示品位の高い液晶装置を得ることができる。

【0021】ここで、基板上に複数の柱状スペーサが配置されている場合、基板の表面には複数の突起が配置されているような状態となっている。この柱状スペーサ80は、高さが約3～5μm程度あるのに対し、このスペーサを覆うように形成される配向膜の厚みは0.5～1.0μm程度と薄い。このよう突起が配置された状態の基板上に配向膜を形成する場合、従来のスピンドル法では基板上の中央部に配向膜材料を供給し、これを拡散して塗布膜を得るため、スペーサが障害となって配向膜材料の拡散が不充分となり、面内における配向膜の膜厚が不均一になりやすかった。しかしながら、本発明においては、あらかじめ基板上の配向膜形成領域のほぼ全面に配向材料を供給してからスピンドル法により回転させて拡散するので、スペーサが配置されていたとしても、面内における膜厚が均一な配向膜を得ることができると。

【0022】本発明の成膜装置は、基板を水平に載置する載置台と、前記載置台を回転させる回転手段と、前記基板上に液滴状または霧状の膜材料を供給する膜材料供給手段と、を具備することを特徴とする。

【0023】本発明のこのような構成によれば、基板上の膜形成領域のほぼ全面に膜材料が供給された状態で、基板を回転させて膜材料を基板上で拡散させて塗布膜を形成することができるので、使用膜材料を少量に抑えることができ、膜材料コストを低減させることができる。更に、基板を回転させて塗布膜を形成するので、基板面内における塗布膜の膜厚の均一性が向上する。

【0024】また、前記膜材料供給手段は、前記基板上に前記膜材料を梢円状に供給することを特徴とする。基

板として短辺と長辺を有する長方形状の基板を用いる場合、基板上にほぼ梢円状に膜材料が供給されることにより、基板上に膜材料が効率良く供給され、膜材料の利用効率を高めることができるという効果を有する。すなわち、基板の長辺方向に沿って梢円の長軸が位置し、基板の短辺方向に沿ってノズルの短軸が位置するようにすれば良い。

【0025】本発明のほかの成膜装置は、基板を載置する載置台と、前記載置台を回転させる回転手段と、ノズルから膜材料を吐出して、前記基板の膜形成領域に前記膜材料を供給する膜材料供給ノズルと、を具備することを特徴とする。

【0026】本発明のこのような構成によれば、基板上の膜形成領域のほぼ全面に膜材料が供給された状態で、基板を回転させて膜材料を基板上で拡散させて塗布膜を形成することができるので、使用膜材料を少量に抑えることができ、膜材料コストを低減させることができる。更に、基板を回転させて塗布膜を形成するので、基板面内における塗布膜の膜厚の均一性が向上する。

【0027】また、前記ノズルはインクジェットノズルであることを特徴とするこのように、ノズルとしては、圧電式ヘッドなどを用いたインクジェットノズルを用いることができる。

【0028】また、前記基板を収容する処理室と、前記処理室内を排気する排気手段と、を更に具備することを特徴とする。このような構成とすることにより、処理室内を浮遊する膜材料を処理室外へ排気することができる。これにより、塗布膜に、処理室内を浮遊する膜材料が付着し、その箇所の塗布膜の膜厚均一性が劣ってしまうことを防止することができる。

【0029】また、前記基板上部及び周辺部を覆う蓋部と、を更に具備することを特徴とする。このような構成とすることにより、基板を回転し、膜材料を拡散させる際の膜材料の飛散領域を小さくすることができる。

【0030】また、前記載置台は、前記基板が埋めこまれる凹部を有することを特徴とする。このような構成によれば、基板の裏面に膜材料がまわりこむことがない。

【0031】また、前記凹部には、前記基板が複数枚、互いに間隙をあけずに接して配置されることを特徴とする。このように複数枚の基板を一括処理する場合においても、基板を互いに間隙をあけずに接して配置することにより、全ての基板の裏面に膜材料がまわりこむことがない。

【0032】また、基板の上部は、前記載置台より突出していることを特徴とする。このような構成によれば、基板周縁部に膜材料が盛り上がって残存することができなく、膜厚の均一な塗布膜を得ることができる。一般に、スピンドルによる成膜では、基板周縁部は膜材料が盛り上がってしまうが、このような構成によれば、基板が載置台よりも高い位置に設定されることになるため、基

板端部に残存しやすい余分な膜材料が載置台に移動するため、均一な膜厚の塗布膜が得られる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図を用いて説明する。尚、各図は、各構成は図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各構成毎に縮尺を適宜設定している。

【0034】(第一実施形態における成膜装置及び塗布膜形成方法) 第一実施形態における成膜装置について図1及び図4を用いて説明する。図1は成膜室の概略断面図、図4は基板上に塗布膜を形成する工程を説明する工程図である。

【0035】図1に示すように、成膜装置100は、基板400を収容する処理室104と、処理室104内を図示しない排気手段により排気する排気管102と、処理室104内に図示しない供給手段により清浄な気体を供給する供給管101とを具備する。更に、処理室104の側面には、処理室104内に基板400を搬出入するための開口部105aが形成されており、この開口部105aの開閉を行う昇降可能なシャッタ部材105が具備されている。処理室104内には、基板400を水平に吸引保持する載置台としてのターンテーブル107が配置されている。このターンテーブル107は、昇降可能な移動機構106により昇降される。更に、移動機構106は、基板400を回転させる回転手段としても機能しており、移動機構106の回転によりターンテーブル107は回転される。ターンテーブル107の上部中央付近には、基板400上に液滴状または霧状の膜材料109を供給する膜材料供給手段としてのノズル103が配置されている。ノズル103は、支持機構108に接続、支持されており、また、ノズル103には、膜材料が収容された図示しない収容器から図示しない供給管を通って膜材料が供給される。ノズル103は、膜材料の状態を霧状あるいは液滴状に設定可能となっている。また、ノズル103は、膜形成領域の大きさに応じて、ノズル103から基板400に向かって供給される霧状または液滴状の膜材料の広がりを調整することができる。

【0036】ここで、ノズル103の吐出口の形状は、同心円状または梢円状であることが望ましい。例えば、ノズル103の吐出口の形状を梢円状とすることにより、基板に対し供給される膜材料は、基板上にほぼ梢円状に塗布されることになる。従って、膜材料が供給される基板は短辺と長辺を有する長方形であることが多いため、ノズル103の吐出口の形状を梢円状とすることが望ましい。すなわち、基板の長辺方向に沿ってノズルの梢円状の吐出口の長軸が位置し、基板の短辺方向に沿ってノズルの梢円状の吐出口の短軸が位置するように、ノズルと基板との位置関係を設定することにより、基板上に膜材料が効率良く供給することができ、膜材料の利

用効率を高めることができる。

【0037】以上説明した成膜装置100を用いた塗布膜形成方法について図4を用いて説明する。

【0038】図4(a)に示すように、まず、シャッタ部材105を上昇させ、開口部105aから基板400を、処理室104内へ搬入し、ターンテーブル107上に基板400が載置される。ターンテーブル107に載置された基板400は、図示しない吸着機構により吸着保持される。この際、ターンテーブル107は、移動機構106により、開口部105a近辺まで上昇された状態となっている。

【0039】次に、図4(b)に示すように、シャッタ部材105が下降し、開口部105aが閉じられた状態となる。これにより、後のスピンドル工程の際に、膜材料が処理室104外へ飛散する事がない。シャッタ部材105の下降とともに、移動機構106が下降することによりターンテーブル107も下降し、膜材料が供給される位置で停止される。この後、ノズル103から基板400に向かって霧状または液滴状の膜材料109が供給されることにより、基板400の膜形成領域のほぼ全面に膜材料が供給された状態となる。ここで、供給する膜材料の量は、実際の成膜に必要な量程度で良いため、膜材料を無駄なく有効に使うことができる。

【0040】次に、図4(c)に示すように、ノズル103からの膜材料の供給が停止された後、図示しない排気手段により排気管101から、処理室104内を排気する。これにより、処理室104内を浮遊している膜材料を処理室104外へ排出することができる。ここで、処理室104内に膜材料が浮遊した状態で基板を回転させて、基板上に供給された膜材料を基板上で拡散させて塗布膜を形成すると、浮遊している膜材料が塗布膜上に付着してしまい、その箇所の塗布膜の平滑性が劣ってしまう。本実施形態においては、基板を回転させるスピンドル工程の前に、ある程度、処理室104内を排気するので、浮遊する膜材料の付着の問題がない。ここで、処理室104内の排気とともに、処理室104内に、図示しない供給手段から供給管101を介して、清浄な気体を供給しても良い。排気終了後、移動機構106を回転させることによりターンテーブル107を回転させるスピンドル工程を行う。これにより、ターンテーブル107に載置されている基板400上に供給された膜材料は拡散し、面内で膜厚が均一な塗布膜401を得ることができる。

【0041】この後、シャッタ部材105を上昇させるとともに、移動機構106によりターンテーブル107を上昇させる。そして、塗布膜401が形成された基板400は、開口部105aを通じて処理室104外へ搬出される。

【0042】この後、例えば塗布膜401を乾燥する場合には、乾燥室に基板を搬入して、常温状態で減圧乾燥

することができる。これにより、面内均一に塗布膜401の乾燥が進み、膜厚が均一な膜を形成することができる。

【0043】このように本実施形態においては、膜形成領域のほぼ全面に予め膜材料を供給した後にスピンドルコート工程により塗布膜を形成しているので、基板中央付近に膜材料を供給した後スピンドルコート工程により塗布膜を形成する通常のスピンドルコート法と比較して、膜材料を少なくすることができるので材料コストを下げ、更にスピンドルコート工程時間を短縮することができる。また、印刷法と比較して、膜厚が均一な塗布膜を容易に得ることができる。

【0044】(第二実施形態における成膜装置及び塗布膜形成方法) 第二実施形態では、第一実施形態と、基板への膜材料の供給方法が異なる点で相違し、以下、図5及び図6を用いて説明する。図5は成膜室の概略断面図、図6は本実施形態におけるノズルの部分拡大図である。

【0045】第二実施形態では、例えば圧電式ヘッドを用いたインクジェットノズルなどのノズルから膜材料を吐出して基板上へ膜材料を供給する。

【0046】図5に示すように、第二実施形態における成膜装置1100は、基板400を収容する処理室1104を有している。処理室1104の側面には、処理室1104内に基板400を搬出入するための開口部1105aが形成されており、この開口部1105aの開閉を行う昇降可能なシャッタ部材1105が具備されている。処理室1104内には、基板400を吸引保持する載置台としてのターンテーブル1107が配置されている。このターンテーブル1107は、移動機構1106の回転によりターンテーブル1107は回転される。ターンテーブル1107の上部には、基板400上に膜材料を吐出し供給するノズル1103が配置されている。ノズル1103は、上下方向及び水平方向に移動可能な支持機構1108に接続しており、支持機構1108の移動によりノズル1103は移動される。ノズル1103は、基板上への膜材料の供給時以外は、ターンテーブル1107の外側に待機するように移動される。尚、本実施形態においては、基板上への膜材料の供給は、ノズルから液体状の膜材料が吐出されることにより行われるため、第一実施形態と比較して、処理室内における膜材料の浮遊の問題がない。そのため第一実施形態のように処理室内を排気する排気手段は必要ない。

【0047】ノズル1103は、図6に示すように、基板400の塗布形成領域にほぼ対応する幅をもった直方体形状を有している。このノズル1103は、吐出面1202を有し、この吐出面1202には幅方向に複数の吐出口1202aが並んでいる。吐出口1202aからは、膜材料が収容されている図示しない収容器からノズル1103に膜材料が供給され、吐出口1202aから

液状の膜材料1203が基板へ供給される。そして、ノズル1103が、図6に図示される矢印方向に移動することにより、基板400全面に膜材料を供給することができる。膜形成領域の範囲は、ノズル1103の幅、吐出開始地点、そして吐出停止地点を制御することにより、任意に変更することができる。本実施形態では、吐出口が複数あるノズルを用いたが、図9に示すように吐出口242aが1つのみのノズル242を用いることができる。この場合、ノズル242が基板の膜形成領域を点順次に移動することにより、膜材料を塗布することができる。また、このようなノズル242を用いる場合には、吐出開始地点及び吐出停止地点を制御することにより、膜形成領域の範囲を任意に決定することができる。

【0048】以上説明した成膜装置1100を用いた塗布膜形成方法について図5及び図6を用いて以下に説明する。

【0049】まず、シャッタ部材1105を上昇させ、開口部1105aから基板400を、処理室1104内へ搬入し、ターンテーブル1107上に基板400が載置される。その後、シャッタ部材1105が下降し、開口部1105aが閉じられた状態となる。これにより、後のスピンドルコート工程の際に、膜材料が処理室1104外へ飛散することができない。次に、ノズル1103は、吐出開始地点へ支持機構1108により移動され、膜材料の吐出が開始される。ノズル1103は、図6に示す矢印方向に移動され、吐出停止地点に位置したときに、膜材料の吐出が停止される。これにより、基板400上には、膜形成領域ほぼ全面に膜材料が供給された状態となる。この後、ノズル1103は、ターンテーブル1107より外側に移動され、ターンテーブル1107が回転するスピンドルコート工程が行われる。これにより、膜材料が基板上で拡散され、塗布膜が形成される。

【0050】このように本実施形態においては、膜形成領域のほぼ全面に予め膜材料を供給した後にスピンドルコート工程により塗布膜を形成しているので、基板中央付近に膜材料を供給した後スピンドルコート工程により塗布膜を形成する通常のスピンドルコート法と比較して、膜材料を少なくすることができるので材料コストを下げ、更にスピンドルコート工程時間を短縮することができる。また、印刷法と比較して、膜厚が均一な塗布膜を容易に得ることができる。また、インクジェットノズルなどのノズルから膜材料を基板上に吐出して供給するので、膜材料の供給領域の制御が容易である。

【0051】(第三実施形態における成膜装置及び塗布膜形成方法) 第三実施形態は、第一実施形態に示す構造に、基板上部及び周辺部を覆う蓋部が更に具備された構造となっている。この蓋部は、スピンドルコート工程の際に用いられ、スピンドルコートによる膜材料の飛散範囲を少なくさせるものであり、第二実施形態においても適用可能であることは言うまでもない。以下、第三実施形態につ

いて図10を用いて説明するが、第一実施形態と同様の構造については同様の符号を付与し、同様の構造及び形成方法については説明を省略する。

【0052】図10に示すように、成膜装置100は、基板400の上部及び周辺部を覆う蓋部300を具備している。この蓋部300は、図示しない昇降機構により、昇降可能となっており、スピンドルコート時ののみ下降して、基板400の周辺部を囲み更に上部を覆い、スピンドルコート時以外は、上昇し、待機状態にある。これにより、スピンドルコート時の膜材料の飛散範囲を減少させることができる。

【0053】(第四実施形態における成膜装置及び塗布膜形成方法) 上述の第一実施形態から第三実施形態においては1枚の基板に塗布膜を形成しているが、複数枚の処理も可能である。第四実施形態では、複数枚の処理をする場合における基板の載置方法について、図7～図10を用いて説明する。

【0054】上述の第一実施形態から第三実施形態においては、基板400はターンテーブル107、1107に配置されているが、第三実施形態においては、基板400は、載置台としての治具により保持され、この治具がターンテーブル107、1107に吸着保持される。

尚、1枚の基板を処理する場合に、治具に1枚の基板を保持し、治具をターンテーブルに吸着保持しても構わない。

【0055】基板400を保持する治具について図7を用いて説明する。図7(a)は、基板が保持された治具の平面図であり、図7(b)は図7(a)のB-B'で切断した場合の断面図である。

【0056】図7に示すように、治具210は矩形状をしており、周縁部が凸状となった額縁部210b、額縁部210bにより囲まれた凹部210aが形成された形状となっている。この凹部210a内には基板400が9枚配置されており、基板400が額縁部210bよりも高さが高くなるように、額縁部210bの高さ(すなわち凹部210aの深さ)は、基板400の厚みよりも例えば0.2mm程度低くなるように設定されている。基板400は、間隙ができないように互いの端面同士が接して配置されており、基板400は、凹部210aに対し隙間なく、ほぼ完全に埋めこまれた状態となっている。このように凹部210aに埋めこまれるように基板400が配置されることにより、基板の裏面、すなわち塗布膜が形成される面と対向する面に、膜材料が入り込むことがない。更に、図7(b)に示すように、基板の上部は治具210から突出した状態となっている。言いかえれば、額縁部210bは、基板表面より低い位置にあるので、余分な膜材料が基板の周縁部に盛り上がって形成されることが防止される。

【0057】上述の治具は矩形状を有しているが、図8に示すように、円形状の治具220としても良い。治具

が矩形状である場合、治具の大きさなどにもよるが、治具の角部付近に配置される基板と中央部付近に配置される基板とでは、スピンドルコートによる膜厚のむらができる場合がある。これに対し、治具を円形状とした方が、面内における膜厚のむらがでにくい傾向にある。また、治具を円形状とした場合、図8に示すように、基板が配置される領域が、矩形状とならない場合がある。このような場合、ノズルから液状の膜材料を吐出して基板上に膜材料を供給する方法を採用する時は、図9に示すようなノズルを用いて供給した方が、任意の膜形成領域に正確に膜材料を供給することができる。

【0058】以上、各実施形態においては、膜材料コストを低く抑え、かつ膜厚均一性の高い塗布膜を得ることができ、あらゆる成膜について適用することができるることは言うまでもない。

【0059】以下に、液晶装置の一構成である配向膜に適用した場合について説明する。

【0060】(上述の成膜装置及び塗布膜形成方法を用いた液晶装置の製造方法) 以下、液晶装置の製造方法を例に挙げて説明する。ここでは、液晶装置の配向膜の形成時に、上述の各実施形態に記載される成膜装置及び塗布膜形成方法を用いることができる。

【0061】まず、液晶装置の構造について説明する。

【0062】まず、液晶装置の構造について図2及び図3を用いて説明する。図2は液晶装置の一部を構成するTFTアレイ基板の平面図であり、図3は図2のA-A'で切断したときの液晶装置の切断断面図である。

【0063】図3に示すように、液晶装置30は、TFTアレイ基板10と対向基板20とが所定の間隙をおいて基板外縁部に沿って形成された矩形状のシール材(図示しない)により貼り合わせられた構成となっている。2枚の基板の間隙には液晶層50が挟持され、基板間隙を保持するために柱状スペーサ80が配置されている。この柱状スペーサ80は、フォトリソグラフィ工程などにより形成することにより、任意の領域に形成することができる。

【0064】図2に示すように、TFTアレイ基板10は、互いに交差して複数の走査線3及び複数のデータ線6が配置されており、その交差部毎に薄膜トランジスタ40(以下TFT)が配置されている。走査線3は、直線部と分岐部とからなり、分岐部はゲート電極3aとして機能する。TFT40には、画素電極9が電気的に接続している。TFT40は、半導体層1と、この半導体層1と後述するゲート絶縁膜を介して配置されるゲート電極3aとから構成される。更に半導体層1のソース領域はデータ線6の一部と、半導体層1のドレイン領域は画素電極9とそれぞれ電気的に接続されている。前述した柱状スペーサ80は、例えば円柱形状を有しており、画素毎に1つづつ配置され、表示に影響されない、例えば走査線3上に配置されている。

【0065】また、図3に示すように、TFTアレイ基板10は、石英やガラスなどからなる基板60上に半導体層1が配置され、この半導体層1を覆うようにゲート絶縁膜2が配置されている。ゲート絶縁膜2上には走査線3、半導体層1のチャネル領域1aに対応したゲート電極3aが配置され、これら走査線3及びゲート電極3aを覆って第1層間絶縁膜4が形成されている。第1層間絶縁膜4上にはデータ線6が配置され、第1層間絶縁膜4及びゲート絶縁膜2に形成されるコンタクトホール5を介してデータ線6と半導体層1のソース領域1bが電気的に接続されている。データ線5を含む第1層間絶縁膜4上には第2層間絶縁膜7が配置され、第2層間絶縁膜7上にはITO(Indium Tin Oxide)などからなる画素電極9が配置されている。画素電極9は、ゲート絶縁膜2、第1層間絶縁膜4及び第2層間絶縁膜7に形成されるコンタクトホール8を介して、半導体層1のドレイン領域1cに電気的に接続されている。更に、画素電極9及び第2層間絶縁膜7を覆って、ポリイミド塗布膜を配向処理して形成された配向膜16が形成されている。

【0066】一方、対向基板20はガラス基板などの基板70上に、TFTアレイ基板10の走査線3及びデータ線6に対応した領域に、マトリクス状に遮光層23が配置されている。この遮光層23は、Crなどの遮光金属や黒色樹脂などから形成される。遮光層23を含む基板70全面にはITOなどからなる対向電極21が配置されている。対向電極21上には、アクリル樹脂などからなる柱状スペーサ80が配置され、柱状スペーサ80を含む対向電極21上には、ポリイミド塗布膜を配向処理して形成された配向膜22が形成されている。

【0067】配向膜16、22は、少なくとも表示に影響する表示画素領域に形成されていれば良く、例えば前述した2枚の基板を貼り合わせるために用いられるシール材が平面上で形成する領域内に形成、配置されている。配向膜16、22は、それぞれ上述の各実施形態に記載される成膜装置及び塗布膜形成方法を用いて形成することができる。

【0068】例えば、対向基板20上に配向膜22を形成する場合であって、上述の第1実施形態を用いて形成した場合について図4を用いて説明する。

【0069】まず、基板70上に遮光層23、対向電極21更に柱状スペーサが形成された基板70を用意する。この基板70は、上述の各実施形態における基板400に相当し、図4において符号400を符号70に置き換えて、ここでは説明する。

【0070】図4(a)に示すように、まず、シャッタ部材105を上昇させ、開口部105aから基板70を、処理室104内へ搬入し、ターンテーブル107上に基板70が載置される。ターンテーブル107に載置された基板70は、図示しない吸着機構により吸着保持

される。この際、ターンテーブル107は、移動機構106により、開口部105a近辺まで上昇された状態となっている。

【0071】次に、図4(b)に示すように、シャッタ部材105が下降し、開口部105aが閉じられた状態となる。これにより、後のスピンドル工程の際に、基板に供給されている膜材料、ここでは、配向膜材料が処理室104外へ飛散することがない。次に、シャッタ部材105の下降とともに、移動機構106が下降することによりターンテーブル107も下降し、配向膜材料が供給される位置で停止される。この後、ノズル103から基板70に向かって霧状または液滴状の配向膜材料109が供給されることにより、基板70の配向膜形成領域のほぼ全面に膜材料が供給された状態となる。ここで、配向膜形成領域は、TFTアレイ基板と対向基板とを貼り合わせるときに用いられるシール材で囲まれた領域に対応した領域、すなわち液晶装置とした時に液晶層と接する領域全てとした。ここで、配向膜材料として、例えば可溶性ポリイミドを用いることができ、配向膜材料が霧状または液滴状になりやすいように溶媒の量や固形分濃度を調整して配向膜材料を形成する。

【0072】次に、図4(c)に示すように、ノズル103からの配向膜材料の供給が停止された後、図示しない排気手段により排気管101から、処理室104内を排気する。これにより、処理室104内を浮遊している配向膜材料を処理室104外へ排出することができる。ここで、処理室104内に配向膜材料が浮遊した状態で基板を回転させて、基板上に供給された配向膜材料を基板上で拡散させて配向塗布膜を形成すると、浮遊している配向膜材料が配向塗布膜上に付着してしまい、その箇所の配向塗布膜の平滑性が劣ってしまい、液晶装置としたときに、その箇所の表示品位が劣ってしまう。ここでは、基板を回転させるスピンドル工程の前に、ある程度、処理室104内を排気するので、浮遊する配向膜材料の付着の問題がない。ここで、処理室104内に、図示しない供給手段から供給管101を介して、清浄な気体を供給しても良い。排気終了後、移動機構106を回転させることによりターンテーブル107を回転させるスピンドル工程を行う。これにより、ターンテーブル107に載置されている基板70上に供給された配向膜材料は拡散し、面内で膜厚が均一な配向塗布膜401を得ることができる。

【0073】この後、シャッタ部材105を上昇させるとともに、移動機構106によりターンテーブル107を上昇させる。そして、配向塗布膜401が形成された基板70は、開口部105aを通って処理室104外へ搬出される。

【0074】この後、乾燥室に基板70を搬入して、常温状態で減圧乾燥し、ポリイミド膜が形成された基板70を得る。その後、乾燥室から基板70を搬出し、ポリ

イミド膜をラビングにより配向処理することにより配向膜22を形成し、対向基板20が形成される。

【0075】ここで、基板70上には、複数の柱状スペーサ80が配置されているため、基板70の表面上は、複数の突起が配置されているような状態となっている。この柱状スペーザ80は、高さが約3～5μm程度あるのに対し、このスペーザを覆うように形成される配向膜の厚みは0.5～1.0μm程度と薄い。従って、従来のスピンドル法では、基板上的一部分に配向膜材料を供給し、これをスピンドル法により回転させて拡散していたので、スペーザが障害となって配向膜材料の拡散が不充分となり、面内における配向膜の膜厚が不均一になりやすかった。しかしながら、本発明においては、あらかじめ基板上の配向膜形成領域のほぼ全面に配向材料を供給してからスピンドル法により回転させて拡散するので、スペーザが配置されていたとしても、面内における膜厚が均一な配向膜を得ることができる。

【0076】一方、TFTアレイ基板10の配向膜16についても、対向基板20の配向膜22の形成方法と同様の方法で形成する。

【0077】このように形成されたTFTアレイ基板10と対向基板20とは、どちらか一方の基板に、基板外縁部に沿って、後に液晶の注入口となる1カ所の開口部を残した矩形状にシール材をディスペンサにより塗布する。その後、2枚の基板を貼り合わせ、基板間隙に注入口から液晶を注入し、開口部を封止材により封止して液晶装置が完成される。

【0078】このように製造された液晶装置は、配向膜が面内で均一に成膜されているので、表示むらのない表示品位の高い液晶装置を得ることができる。

【0079】ここでは、液晶装置の配向膜の形成方法において、上述の第一実施形態における成膜装置及び塗布膜形成方法を適用した場合について説明したが、他の実施形態における成膜装置及び塗布膜形成方法を適用することもできることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態における成膜装置の断面図であ

る。

【図2】液晶装置のTFTアレイ基板を説明する平面図である。

【図3】図2のA-A'に対応する液晶装置の断面図である。

【図4】第1実施形態における成膜装置を用いた場合における塗布膜形成工程を説明するための工程図である。

【図5】第2実施形態における成膜装置の断面図である。

10 【図6】第2実施形態における成膜装置の部分拡大図であり、ノズルの構造を説明する斜視図である。

【図7】第4実施形態において、基板を保持する治具の平面図及び断面図である。

【図8】第4実施形態において、他の治具の平面図である。

【図9】第2実施形態において、他のノズル構造を示す斜視図である。

【図10】第3実施形態における成膜装置の断面図である。

【符号の説明】

10…TFTアレイ基板

16、22…配向膜

20…対向基板

30…液晶装置

60、70、400…基板

80…柱状スペーザ

100…成膜装置

102…排気管

103、242、1103…ノズル

30…処理室

106…移動機構

107…ターンテーブル

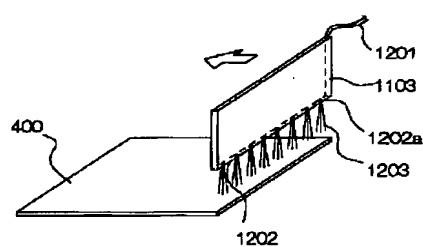
109…霧状または液滴状の膜材料

210、220…治具

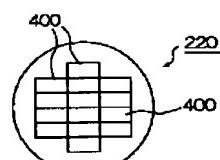
210a…凹部

210b…額縁部

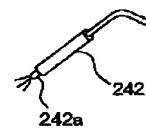
【図6】



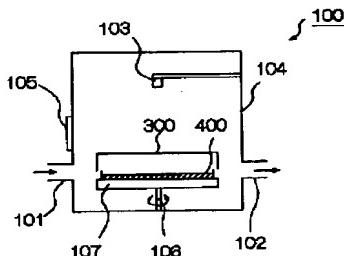
【図8】



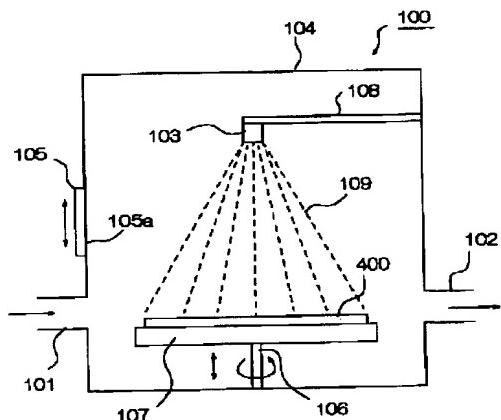
【図9】



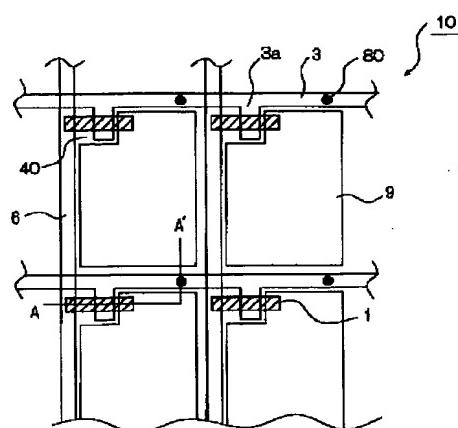
【図10】



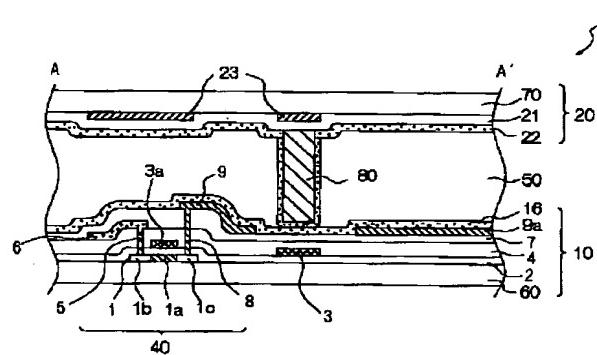
【図1】



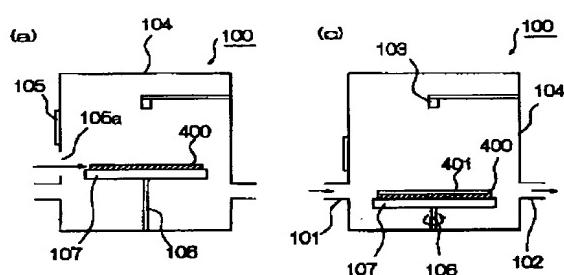
【図2】



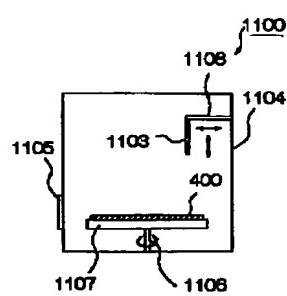
【図3】



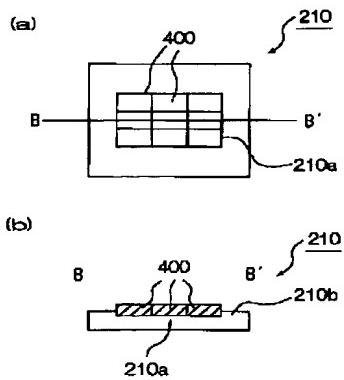
【図4】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H088 EA02 FA02 FA17 FA20 FA30
HA03 MA04 MA18
2H090 HB08Y HC05 HC18 HD14
LA02
4D075 AA01 AC06 AC64 BB24Z
BB56Z CA48 DA06 DC18
EA05
4F035 AA04 CB05
4F042 AA06 EB02